

02P 09434

84

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3031425 A1

⑬ Int. Cl. 3:  
H 02 K 9/20

⑯ Aktenzeichen:  
⑯ Anmeldetag:  
⑯ Offenlegungstag:

P 30 31 425.1  
18. 8. 80  
1. 4. 82

⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑯ Erfinder:  
Kleinhans, Siegfried, 1000 Berlin, DE

⑯ Anordnung zur Kühlung einer elektrischen Maschine

DE 3031425 A1

DE 3031425 A1

Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung einer elektrischen Maschine, bei der das im Innenkühlkreis umlaufende, erwärmte Kühlgas einen Wärmetauscher durchfließt, dessen zweiter Kühlkreis Wasser enthält, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser des zweiten Kühlkreises (4) in einem geschlossenen Kreislauf (5) umläuft und einen zweiten Wärmetauscher (7) durchfließt, in dem der Verdampfer (8) eines geschlossenen ein- oder mehrstufigen, an sich bekannten, jeweils aus Verdampfer (8), Verdichter (10), Kondensator (11) und Drossel (12) bestehenden Wärmepumpenkreises (9) liegt, und daß der Kondensator (11) des Wärmepumpenkreises (9) in einem weiteren Wärmetauscher (13) liegt, dessen Außenkreis (14) einen Verbraucher speist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdichter (10) des Wärmepumpenkreises (9) direkt oder indirekt von der elektrischen Maschine (1) angetrieben wird.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 80 P 3752 DE

5 Anordnung zur Kühlung einer elektrischen Maschine

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung einer elektrischen Maschine, bei der das im Innenkreis umlaufende, erwärmte Kühlgas einen Wärmetauscher durchfließt, dessen 10 zweiter Kühlkreis Wasser enthält. Eine solche Anordnung ist z. B. aus der DE-AS 12 31 797 bekannt. Bei diesem allgemein bei elektrischen Maschinen angewendeten Kühlprinzip wird also die in der Maschine entstandene Verlustwärme über das im Innenkühlkreis umlaufende Kühlgas mittels eines Wärmetauschers auf das im zweiten Kühlkreis vorhandene Wasser 15 übertragen. Dazu wird das Wasser einem Reservoir, wie einem See oder Fluß entnommen, durch den Wärmetauscher geleitet und wieder ins Reservoir zurückgeführt. Dabei werden große Kühlwassermengen benötigt, deren Beschaffung unter Umständen 20 Schwierigkeiten bereiten kann. Aus ökologischen Gründen wird auch ungern eine Aufwärmung des Wasserreservoir durch die Rückführung des über den Wärmetauschers geführten Wasser akzeptiert. Es ist daher üblich, das Wasser vor der Rückführung ins Reservoir noch rückzukühlen, z. B. über Kühltürme. Dies erfordert einen sehr großen Aufwand und eine Verhinderung der Umweltbelastung lässt sich auch dort nicht mit 25 Sicherheit erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung 30 der Vorteile eines geschlossenen Innenkühlkreislaufes einer elektrischen Maschine, der über einen Wärmetauscher mit Wasser rückgekühlt wird, die vorher genannten Nachteile zu vermeiden und gleichzeitig die Nutzung der Verlustwärme der elektrischen Maschine in einem Verbraucherkreis zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Anordnung zur Kühlung einer elektrischen Maschine der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung so ausgebildet, daß das Wasser des zweiten Kühlkreises in einem geschlossenen Kreislauf um-  
5 läuft und einem zweiten Wärmetauscher durchfließt, in dem der Verdampfer eines geschlossenen ein- oder mehrstufigen, an sich bekannten, jeweils aus Verdampfer, Verdichter, Kondensator und Drossel bestehenden Wärmepumpenkreises liegt, und daß der Kondensator des Wärmepumpenkreises in einem  
10 weiteren Wärmetauscher liegt, dessen Außenkreis einen Verbraucher speist. Durch das Vorsehen eines geschlossenen Kreislaufes für das Wasser des zweiten Kühlkreises wird die erforderliche Wassermenge eindeutig beschränkt, denn eine Neueinspeisung entfällt. Diesem Wasser wird die aufge-  
15 nommene Verlustwärme der Maschine durch den Verdampfer eines Wärmepumpenkreises entzogen, der diese dann gezielt über einen weiteren Wärmetauscher an einen Verbraucherkreis ab-  
leitet. Dem Verbraucherkreis wird die Wärme zur Raumheizung oder Warmwasserversorgung in Form von erwärmtem Wasser oder  
20 erwärmter Luft direkt oder über einen Speicher zugeführt. Die Erfindung ermöglicht also die Ausnutzung der Verlust-  
wärme einer wasserrückgekühlten elektrischen Maschine ohne konstruktive Veränderungen der Maschine selbst.

25 Es empfiehlt sich, daß der Verdichter des Wärmepumpenkreises direkt oder indirekt von der elektrischen Maschine angetrieben wird. Dadurch wird sichergestellt, daß bei Betrieb der elektrischen Maschine auch jeweils der Wärmepumpenkreis in Betrieb ist, so daß eine einwandfreie Rückkühlung des  
30 Wassers im zweiten Kühlkreis garantiert ist und somit eine Abführung der Verlustwärme der Maschine.

Es ist zwar aus der DE-PS 954 818 bereits bekannt, die Verlustwärme einer elektrischen Maschine oder eines Gerätes  
35 dadurch einem Verbraucher zuzuführen, daß der Verdampfer eines Wärmepumpenkreises in unmittelbarem Kontakt mit der

Kühlflüssigkeit der Maschine gebracht wird. Das Kühlmittel des Wärmepumpenkreises nimmt somit durch den Verdampfer die Verlustwärme der Maschine auf und wird über den Verdichter zu einem Kondensator geleitet, der in einem Warmwasserspeicher angeordnet ist, so daß dadurch der Warmwasserspeicher aufgeheizt und zur Versorgung von Verbrauchern ausgenutzt werden kann. Auch hier ermöglicht die Zwischenschaltung eines an sich bekannten Wärmepumpenkreises die Ausnutzung der Verlustenergie einer elektrischen Maschine zur Speisung von Verbrauchern, jedoch sind hier besondere Steuerungs- und Anpassungsmaßnahmen des Wärmepumpenkreises an die Ausbildung des Innenkühlkreises der elektrischen Maschine erforderlich, während bei Beibehaltung eines zwischengeschalteten geschlossenen Wasserkreislaufes dessen Wärmekapazität zur Speicherung in einfacherster Weise ausgenutzt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur schematisch dargestellt. Die elektrische Maschine 1 wird im Innenkühlkreis durch Luft gekühlt, die im Innern des abgedichteten Maschinengehäuses so umgewälzt wird, daß sie an den sich erwärmenden elektrisch und magnetisch aktiven Teilen der Maschine vorbeiströmt und deren Wärme aufnimmt. Die Luft wird dann einem Wärmetauscher 2 zugeführt, dessen eines Rohrsystems 3 sie durchfließt. Dort wird die Luft durch das im zweiten Rohrsystem 4 fließende Wasser rückgekühlt und dann wieder dem Maschineninnern zugeleitet. Auch das zur Rückkühlung dienende Wasser läuft in einem geschlossenen Kühlkreis 5 um und ist zur Rückkühlung über das erste Rohrsystem 6 eines zweiten Wärmetauschers 7 geleitet. Das zweite Rohrsystem dieses zweiten Wärmetauschers 7 wird durch den Verdampfer 8 eines Wärmepumpenkreises 9 gebildet.

Dieser Wärmepumpenkreis 9 ist geschlossen und besteht aus dem Verdampfer 8, dem Verdichter 10, dem Kondensator 11 und der Drossel 12. Das im Wärmepumpenkreis 9 umlaufende Kühlmittel verdampft im Verdampfer 8 und nimmt somit die

- 4 - VPA 80 P 3752 DE

Wärme des Wassers auf. Es wird dann vom Verdichter 10 ange-  
saugt, verdichtet und dem Kondensator 11 zugeführt. Dieser  
Kondensator 11 bildet das erste Rohrsystem des weiteren  
Wärmetauschers 13, dessen zweites Rohrsystem 14 zur un-  
5 mittelbaren Speisung eines Verbrauchers vorgesehen ist. Das  
Kühlmedium des Wärmepumpenkreises 9 gibt im Kondensator 11  
seine Verdampfungs- und Kompressionswärme ab und verflüssigt  
sich. Diese Wärme wird von dem zweiten Rohrsystem 14 aufge-  
nommen. Durch eine geeignete Bemessung des Wärmepumpen-  
10 kreises 9 ist es somit möglich, das Wärmenniveau im Rohr-  
system 14 so zu erhalten, daß es zum Zwecke der Raumheizung  
oder Warmwasserversorgung unmittelbar dem Verbraucher zuge-  
führt werden kann, unabhängig von dem vorher im Innenkühl-  
kreis der Maschine 1 oder im geschlossenen Kreislauf 5 des  
15 Wassers herrschenden Temperaturwerten.

2 Patentansprüche

1 Figur

- 6 -

Leerseite

Nummer: 3031425  
Int. Cl. 3: H02K 9/20  
Anmeldetag: 18. August 1980  
Offenlegungstag: 1. April 1982

-7-

3031425

80 P 3752

